SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA
SAI Serie SLC ELITE MAX de 160 a 300kVA

Manual de Instalación y Operación

EK449A00

Índice

I. SIMBOLOGIA EMPLEADA EN ESTE MANUAL Y/O SOBRE EL EQUIPO.

II. AVISOS DE SEGURIDAD .

III. APLICACIONES Y USOS.

1.- INFORMACIÓN DE CARÁCTER GENERAL.
1.1.- Descripción general del SAI.
1.1.1.- Aplicaciones del SAI.
1.1.2.- Potencia y autonomía.
1.1.3.- Seguridad y facilidad de uso.
1.2.- Configuración y equipos opcionales.
1.2.1.- Configuración base.
1.2.2.- Armario de baterías.
1.2.3.- Armario del transformador.
1.2.4.- Tarjeta para la comunicación remota.
1.2.5.- Software de gestión del SAI.
1.2.6.- Mando a distancia.
1.2.7.- Pulsador E.P.O. remoto.
1.3.- Principio de funcionamiento.
1.3.1.- Esquema de bloques del SAI.
1.3.2.- Entrada, módulo de potencia y salida.
1.3.3.- Lógicas y circuitos auxiliares.
1.3.4.- Baterías.
1.3.5.- Bypass manual.
1.3.6.- Panel frontal.

2.- NORMAS DE INSTALACIÓN.
2.1.- Información general.
2.2.- Recepción e identificación.
2.3.- Almacenamiento.
2.4.- Ubicación del SAI.
2.5.- Características de la ubicación.
2.6.- Predisposición y conexión a la red.
2.7.- Conexiones auxiliares del SAI.
2.7.1.- Tarjeta de comunicación remota.
2.7.2.- Mando a distancia.
2.7.3.- Software de gestión del SAI.
2.7.4.- Pulsador E.P.O. remoto
2.8.- Toma a tierra de protección.

3.- PANEL DE CONTROL.
3.1.- Introducción.
3.2.- Menú 1: Visualización de los estados y las alarmas.
3.2.1.- SAI en condiciones anómalas.
3.3.- Menú 2: Visualización de las medidas.
3.4.- Menú 3: Controles del SAI.
3.5.- Menú 4: Procedimientos guiados.
3.6.- Menú 5: Configuración del panel.

3.7.- Menú 6: Visualización de la memoria de incidencias.
3.8.- Menú 7: Servicio.

4.- OPERACIÓN.
4.1.- Introducción.
4.2.- Interruptores de potencia.
4.3.- Procedimientos guiados.
4.4.- Instrucciones para la puesta en marcha del SAI.
4.5.- Instrucciones para el paso a Bypass manual.
4.6.- Instrucciones para pasar nuevamente del Bypass manual al funcionamiento normal.
4.7.- Instrucciones para el apagado completo del SAI.
4.8.- Parada de emergencia E.P.O.
4.9.- Instrucciones para la puesta en marcha del SAI en modo ECONOMY.
4.10.- Instrucciones para el paso a Bypass manual en modo ECONOMY.
4.11.- Vuelta del Bypass manual al funcionamiento ECONOMY.
4.12.- Instrucciones para el apagado completo en modo ECONOMY.
4.13.- Gestión de la batería del SAI.
4.14.- Programación del test de batería.

5.- SAI EN PARALELO.
5.1.- Predisposición del sistema.

6.- EQUIPO CON ANOMALÍAS.
6.1.- Alarmas genéricas.
6.2.- Principio de incendio.
6.3.- Anomalías dependientes de la naturaleza de la carga.

7.- MANTENIMIENTO PROGRAMADO.
7.1.- Mantenimiento anual.
7.2.- Sustitución programada de los componentes.

I. SIMBOLOGIA EMPLEADA EN ESTE MANUAL Y/O SOBRE EL EQUIPO.

Símbolo de «**Atención**». Leer atentamente el párrafo de texto indicado y tomar las medidas preventivas indicadas.

Símbolo de «**Peligro de descarga eléctrica**». Prestar especial atención a este, tanto en la indicación sobre del equipo, como la de los párrafos de texto referidos en este Manual de instrucciones.

Símbolo de «**Borne de puesta a tierra**». Conectar el cable de tierra de la instalación a este borne.

Símbolo de «**Borne de tierra de enlace**». Conectar la carga o cargas y la caja o armario de baterías a este borne.

Símbolo de «**Notas de información**».

Preservación del medio ambiente.
La presencia de este símbolo en el producto o en su documentación asociada indica que, al finalizar su ciclo de vida útil, éste no deberá eliminarse con los residuos domésticos.
Para evitar los posibles daños al medio ambiente separe este producto de otros residuos y recíclelo adecuadamente.
Los usuarios pueden contactar con su proveedor o con las autoridades locales pertinentes para informarse sobre cómo y dónde pueden llevar el producto para ser reciclado y/o eliminado correctamente.

II. AVISOS DE SEGURIDAD.

El producto SAI descrito en este Manual de Uso, fue diseñado, fabricado y comercializado de acuerdo con la norma **UNE-EN ISO 9001** de Aseguramiento de la Calidad. El marcado **CE** indica la conformidad a las Directivas de la CEE mediante la aplicación de las siguientes normas armonizadas:

- **EN-IEC 62040-1-2**. Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Parte 1-1: Requisitos generales y de seguridad para los SAI utilizados en zonas accesibles a los operarios.
- **EN-IEC 60950-1**. Equipos de tecnología de la información. Seguridad. Parte 1:Requisitos generales.
- **EN-IEC 62040-2**. Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI). Parte 2: Prescripciones para la Compatibilidad Electromagnética (CEM).
- **EN-IEC 62040-3**. Sistemas de Alimentación Ininterrumpida (SAI). Parte 3: Métodos de especificación de funcionamiento y requisitos de ensayo.

Queda excluida la responsabilidad del fabricante en caso de cualquier modificación o intervención en el producto por parte del cliente.

- Junto con el equipo y este «Manual de instrucciones» se suministra la información relativa a las «Instrucciones de seguridad» (Ver documento EK266*08). Antes de proceder a la instalación o puesta en marcha, comprobar que dispone de **ambas informaciones**, de lo contrario solicítelas. Es obligatorio el cumplimiento relativo a las «Instrucciones de seguridad», siendo legalmente responsable el usuario en cuanto a su observancia. Una vez leídas, guárdelas para futuras consultas que puedan surgir.

III. APLICACIONES Y USOS.

Debido a la variedad de aplicaciones y a las normas involucradas en cada caso, el fabricante no recomienda vender el producto sin conocer el uso al que irá destinado. La responsabilidad en aplicaciones dónde el mal funcionamiento del SAI o un inadecuado uso del mismo puedan causar un riesgo para la vida humana, sólo será del comprador. El fabricante no aceptará responsabilidades sobre los daños causados por aplicaciones incorrectas.

1.- INFORMACIÓN DE CARÁCTER GENERAL.

1.1.- Descripción general del SAI.

El presente SAI está compuesto por un chasis metálico en cuyo interior se desarrolla la parte de electrónica de potencia a la que se accede a través de las puertas frontales.
Los paneles externos de la máquina pueden extraerse completamente para así garantizar una puesta en marcha sencilla desde cualquier punto ante cualquier eventualidad.
En la puerta frontal derecha se encuentra el panel del interfaz de usuario, para el control y la gestión del SAI.
Debido a la potencia específica del SAI, este último no está dotado de baterías internas; estas últimas están alojadas en uno o más armarios específicos.
El sistema de enfriamiento de la máquina está formado por un circuito hidráulico (llenado con agua y glicol) y por aire forzado, aspirado por el zócalo del SAI y expulsado a través de un sistema de rejillas de aeración frontales situado en la sección del intercambiador, ubicada a su vez a la izquierda de la parte frontal de la máquina.

1.1.1.- Aplicaciones del SAI.

El nuevo SAI ha sido pensado para proporcionar alimentación estabilizada y filtrada a equipos electrónicos sofisticados (en particular, a sistemas para el proceso de datos), los cuales deben tener garantizada una fuente de alimentación sin fluctuaciones de tensión y de frecuencia. Entre otros: Hospitales, centrales de policía, túneles de autopistas, estaciones de trasmisión de radio, bancos, oficinas técnicas y administrativas, etc.

1.1.2.- Potencia y autonomía.

Gracias a su configuración modular, el SAI está disponible en potencias que oscilan entre los 160 KVA y los 300 KVA.
No se han previsto baterías internas, por lo que es imprescindible el uso de armarios de baterías separados para lograr así la autonomía deseada.

1.1.3.- Seguridad y facilidad de uso.

Todos los mandos disponibles están perfectamente aislados y desconectados de tensiones peligrosas.
Los mandos referentes a sobrecargas y a sobretemperaturas garantizan una intervención inmediata y oportuna en el caso de que se verificase una de estas condiciones durante el funcionamiento.
A través del panel frontal, el operador puede visualizar el estado del SAI y llevar a cabo maniobras de apagado y conmutación de forma muy sencilla. Véase el capítulo 3.
Existe la posibilidad de conectar uno o más pulsadores de emergencia E.P.O. externos (no suministrados), gracias a los cuales, en caso de incendio, es posible controlar la desactivación total del SAI. Véase el capítulo 2.7.4.
La monitorización del SAI puede gestionarse a distancia con la máxima simplicidad a través de un ordenador personal y un programa de comunicación específico (opcional), o bien mediante un mando a distancia también opcional, indispensable cuando el sistema se instala en espacios sin vigilancia. Véanse los capítulos 1.2.5 – 1.2.6.

1.2.- Configuraciones y equipos opcionales.

1.2.1.- Configuraciones base.

La configuración básica prevé el montaje del SAI en un armario individual, el cual presenta las mismas dimensiones mecánicas en todas las configuraciones y tamaños disponibles:

- De seis pulsos: 160 – 300 kVA
- De doce pulsos: 160 – 300 KVA

- De doce pulsos + bajo THD: 160 – 300 KVA

1.2.2.- Armario de baterías.

Si así lo solicita el cliente, el SAI puede suministrarse con las baterías adecuadas para disponer de la autonomía deseada.
Las baterías se ubican en un armario separado dotado de dispositivos de seccionamiento y protección.
Debido a la ubicación externa de las baterías, es necesario preveer la protección de las mismas.

1.2.3.- Armario del transformador.

Está disponible un armario opcional con un transformador de aislamiento galvánico (salida-red principal-red de bypass (reserva)) para usos específicos.
El transformador estándar es trifásico/trifásico con una relación 1:1, pero puede suministrarse con una relación de transformación diferente según sean las necesidades.

1.2.4.- Tarjeta para la comunicación remota.

A través de la tarjeta de comunicación remota (CS0098), es posible activar la monitorización SAI.
Esta monitorización puede realizarse a través de un PC y de un software específico conectados a CN3, o bien recurriendo al uso de los contactos libres de potencial situados en el regletero de bornes M1. El sistema dispone de una tarjeta de comunicación remota estándar y de una opcional extra, si así se solicita (para más información, véase el capítulo 2.7.- Conexiones auxiliares del SAI).

1.2.5.- Software de gestión del SAI.

EL software de comunicación Generex "UPS MANAGEMENT" permite la comunicación entre el SAI y un PC o una red de PC basados en un sistema operativo Windows, Win-NT, Novell, OS2, Dec o Lynux.
Este software posibilita el control de la operación de uno o más SAI utilizados para alimentar una red local (LAN) de ordenadores personales (Para más información, véase el capítulo 2.7.- Conexiones auxiliares del SAI.).

1.2.6.- Mando a distancia.

El mando a distancia permite visualizar remotamente el funcionamiento del SAI, repitiendo el estado de los bloques principales con el encendido de los LED y la activación de una alarma sonora. (Para más información, véase el capítulo 2.7.- Conexiones auxiliares del SAI.).

1.2.7.- Pulsador E.P.O. remoto.

El pulsador E.P.O. remoto es un sistema de seguridad que brinda la posibilidad de desactivar completamente la máquina en caso de emergencia. (Para más información, véase el capítulo 2.7.- Conexiones auxiliares del SAI.).

1.3.- Principio de funcionamiento.

El SAI descrito consiste en un grupo de continuidad del tipo On-line de doble conversión con bypass automático según la normativa europea EN62040-3. Este tipo de SAI efectúa, de manera continuada y sin ninguna interrupción, una doble conversión de la tensión de entrada.

La ausencia de conexión directa entre la red y la carga impide el paso interferencias; además, la doble conversión garantiza una energía siempre regulada, en tensión y en frecuencia, ideal para el correcto funcionamiento de cargas críticas.

Cuando la tensión de entrada supera los límites de las tolerancias admitidas o simplemente no está presente, la carga recibe alimentación extrayendo energía de las baterías.
El sistema está provisto de un bypass automático; en caso de avería o de sobrecarga del grupo de continuidad, el bypass conecta las cargas críticas directamente a la red eléctrica mediante la línea de bypass (reserva), lo que permite reestablecer las condiciones normales de trabajo sin interrupciones de alimentación. Véase la fig.1.3.1

1.3.1.- Esquemas de bloques del SAI.

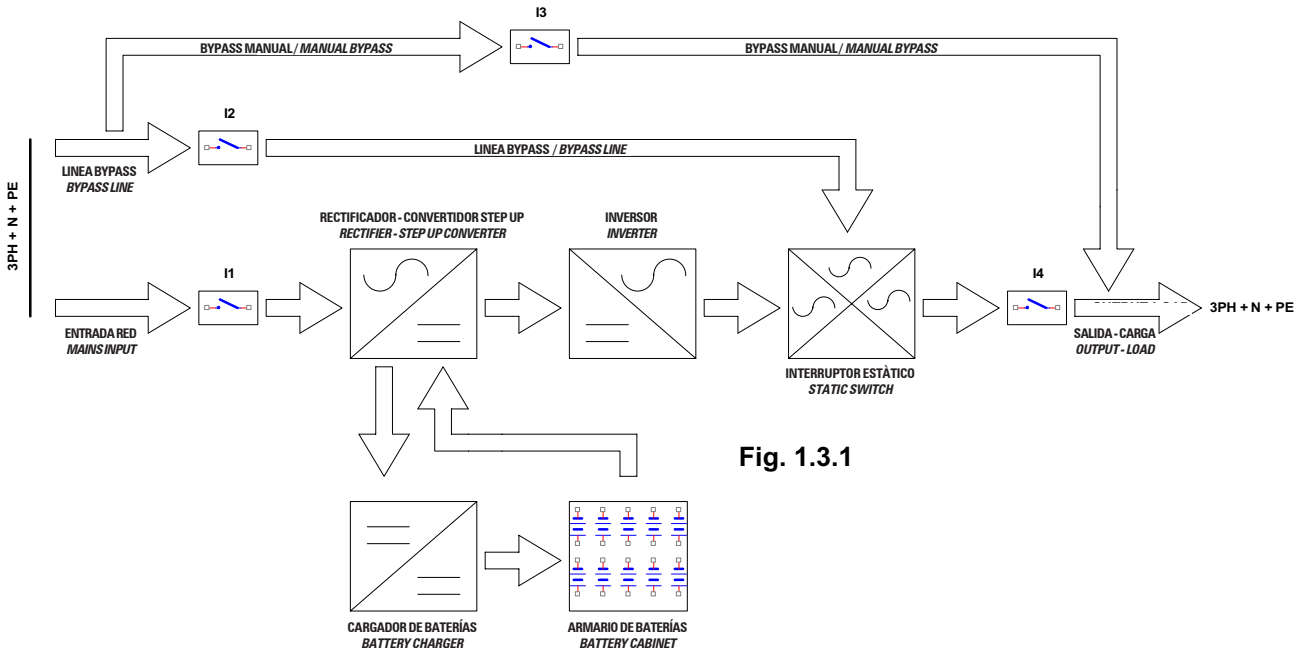


Fig. 1.3.1

1.3.2.- Entrada, módulo de potencia y salida.

Desde los embarrados de entrada, la red se conecta, mediante el interruptor MAINS INPUT I1, al módulo de potencia.
Cuando la red no está presente o supera los límites de la tolerancia permitida, el módulo rectificador step-up controlado por la lógica de control aplica la conversión AC/DC de la red (condición de funcionamiento normal) o bien la conversión DC/DC de la energía de la batería.

Después, la tensión continua alimenta el módulo inversor, el cual se encarga de reconstruir la alterna adecuando el suministro de corriente en función de las exigencias de la carga.

El último módulo es el de bypass automático; éste transfiere, en condiciones normales de funcionamiento, la energía filtrada y regenerada desde el módulo Inversor a la carga. En caso de avería o de sobrecarga, la salida del SAI conmutará a la línea de bypass (reserva); en esta situación, la red se encargará de mantener la alimentación a las cargas. Una vez resueltas las causas que han provocado la conmutación a la línea de bypass (reserva), el conmutador estático transfiere de nuevo la carga al inversor de forma automática.
Mediante el interruptor SAI OUTPUT I4, se envía a la carga la red filtrada, regenerada y estabilizada. Véase el esquema 1.3.1.

1.3.3.- Lógica y circuitos auxiliares.

La lógica de control se encuentra en una tarjeta específica (CS0090) y equivale a "la inteligencia" del SAI. Se encarga de gestionar el funcionamiento del conversor step-up, del inversor y del bypass a partir de la comparación, en fase, de las señales detectadas por el módulo de potencia. La lógica de control gestiona asimismo otras tres tarjetas: la del cargador de baterías, la del alimentador auxiliar y la del interfaz de señalizaciones.

El cargador de baterías garantiza la recarga de las baterías externas conectadas al SAI. El interfaz de señalizaciones capta las señalizaciones de la lógica de control y las convierte en el protocolo previsto por el panel frontal del SAI y por la tarjeta de relés. A la inversa, el interfaz de señalizaciones envía los criterios procedentes del panel frontal (paso forzado al bypass automático) y/o de la tarjeta de relés (E.P.O.) a la Lógica de control, la cual, a su vez, los interpreta respectivamente conmutando a la línea de bypass (reserva) y/o apagando inmediatamente el SAI.

El interfaz de señalizaciones puede pilotar, además de la tarjeta de relés estándar, una segunda tarjeta opcional.
El alimentador auxiliar se encarga de alimentar todas las tarjetas y los componentes electrónicos presentes en el SAI.

1.3.4.- Baterías.

La batería suministra energía al sistema cuando la red principal de entrada no es adecuada o no está presente. En el resto de casos, el módulo de carga de baterías se encarga de recargar dicha batería de forma constante para que esté activa en cualquier momento.

1.3.5.- Bypass manual.

El uso del bypass manual está previsto en aquellos casos en que sea necesario excluir el SAI y seguir manteniendo alimentada la carga desde la red (ejemplo: SAI parado, avería,...). Se trata de un circuito que se acciona mediante el interruptor MANUAL BYPASS I4, que se encuentra en la parte anterior del SAI. Para más información, véase el capítulo 4. En condiciones de funcionamiento normal del SAI, este seccionador se encuentra en condición de reposo con el bloqueo mecánico de seguridad activado (cierre de seguridad con llave).

1.3.6.- Panel frontal.

El SAI es controlado a través del panel frontal, desde donde es posible gestionar los controles, visualizar y reinicializar los circuitos de alarma.
El panel está dotado de un display LCD que permite visualizar el estado de funcionamiento del SAI, el estado de la carga y cualquier tipo de medida (véase el cap.3).

2.- NORMAS DE INSTALACIÓN.

2.1.- Información general.

En este capítulo se describen las modalidades de instalación del sistema y se enumeran los siguientes temas:
2.2.- Recepción e identificación.
2.3.- Almacenamiento.
2.4.- Ubicación del SAI.
2.5.- Características de la ubicación.
2.6.- Conexión a la red.
2.7.- Conexiones auxiliares del SAI.
2.8.- Toma a tierra de protección.

2.2.- Recepción e identificación.

Tras haber retirado el embalaje, examinar visualmente (interior y exteriormente) el SAI y el armario de baterías para detectar posibles daños debidos al transporte. Si se detectan daños en la estructura, es conveniente informar inmediatamente al transportista y/o al vendedor. Asimismo, es conveniente comparar el material suministrado con el albarán de entrega.
En la puerta del aparato se encuentra una etiqueta adhesiva de identificación donde aparece el tipo, potencia y número de serie del equipo.

2.3.- Almacenamiento.

Si el sistema no se instala inmediatamente, deberá ser almacenado en un ambiente que lo proteja tanto de la excesiva humedad como de fuentes de calor elevado (de +5 a +40 °C, humedad inferior al 95% no condensada).

En el caso en que también se suministre el armario de baterías, es necesario asegurarse de que entre la última recarga de las baterías y la siguiente no transcurran más de 6 meses. Una vez superado este plazo, se procederá a la conexión provisional del SAI a la red y a su activación durante el tiempo necesario para efectuar la recarga de las baterías.

2.4.- Ubicación del SAI.

Todos los tamaños y las configuraciones de esta serie han sido desarrollados con la misma estructura. Sus características mecánicas se enumeran en las tablas 2.4 a-b-c.

Los pesos y las dimensiones son diferentes debido al intercambiador líquido-aire de la máquina.

Para su manipulación, cabe recordar que la máquina, salvo acuerdos particulares, se envía y, en consecuencia, se mueve unida al intercambiador, por lo que es necesario tomar nota de las dimensiones y los pesos de la versión utilizada.

El armario, ya sin el embalaje, puede transportarse con la ayuda de un autoelavador, tanto desde la parte delantera como desde la lateral, y trasladarlo hasta el lugar elegido para la instalación.
Recordar que todas las conexiones se efectuan por la parte inferior del SAI (debajo de la superficie de apoyo situada a la derecha) (fig. 2.4).

VERSIÓN TRIFÁSICA		
POTENCIA (kVA)	DIMENSIONES F x A x H (mm.)	PESO (Kg.)
160	800 x 1240 x 1800	570
200		600
250		630
300		630

VERSIÓN HEXAFÁSICA		
POTENCIA (kVA)	DIMENSIONES F x A x H (mm.)	PESO (Kg.)
160	800 x 1240 x 1800	720
200		720
250		870
300		870

VERSIÓN HEXAFÁSICA		
POTENCIA (kVA)	DIMENSIONES F x A x H (mm.)	PESO (Kg.)
160	800 x 1240 x 1800	780
200		780
250		990
300		990

Tab.2.4c

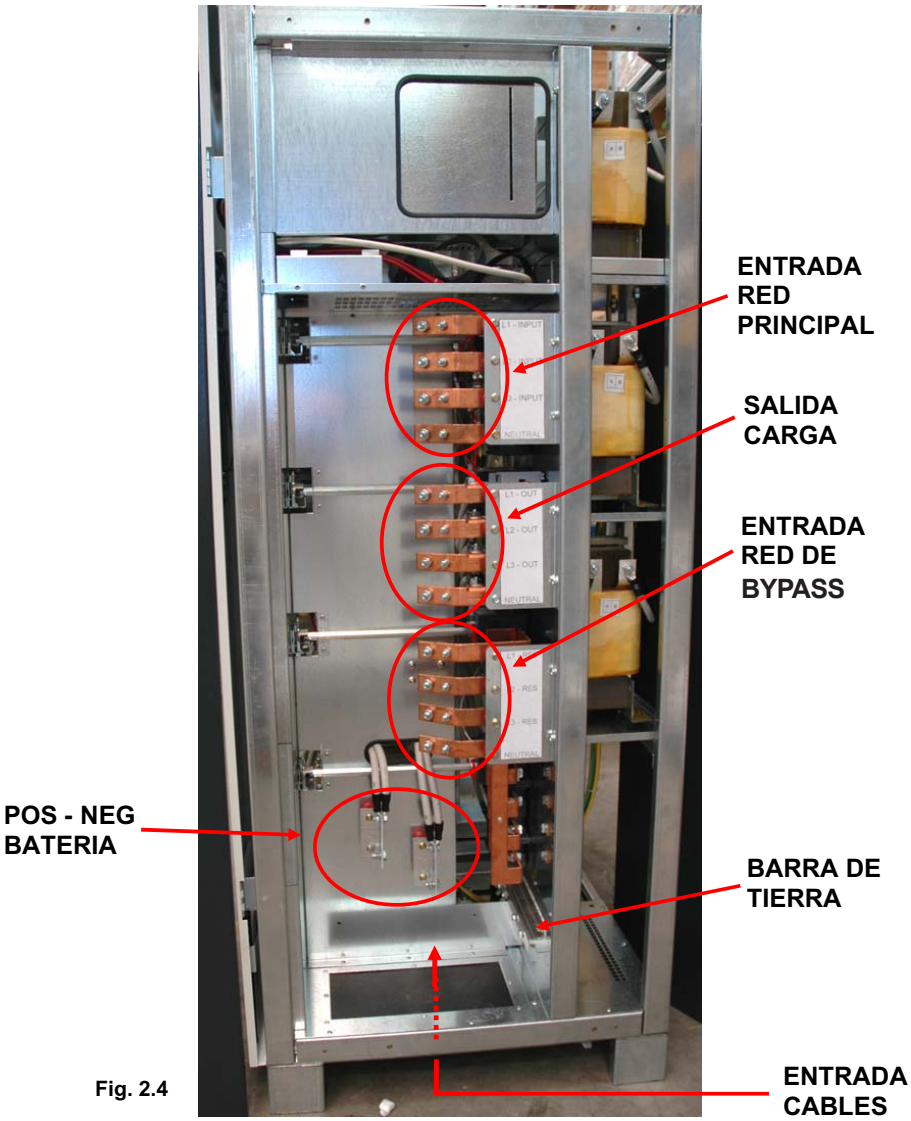


Fig. 2.4

En la Fig.2.4 se muestran las barras de fijación y embornado de los cables.

Si observamos el SAI de frente, vemos que la entrada de los cables se efectúa por la parte inferior derecha, a la que puede accederse extrayendo el lateral.
Todos los cables entran por la ventana inferior de entrada de cables, tal como se muestra en la figura 2.4 (vista lateral).

2.5.- Características de la ubicación.

El lugar de instalación del SAI debe estar limpio y con un grado de contaminación 2 (CEI); asimismo, debe ser capaz de evacuar el calor producido por la máquina, de acuerdo con las disipaciones caloríficas reflejadas en la tabla 2.5a.

Tab. 2.5a

Potencia		
P.nom (KVA)	P.disip.(KW) con intercambiador	P.disip.(KW) sin intercambiador
160	8,2	3,5
200	9,9	4,1
250	12,8	5,3
300	15,5	6,5

Si la instalación también prevé el armario de baterías, la ubicación deberá entonces garantizar un recambio de aire igual o superior al reflejado en la tabla 2.5b

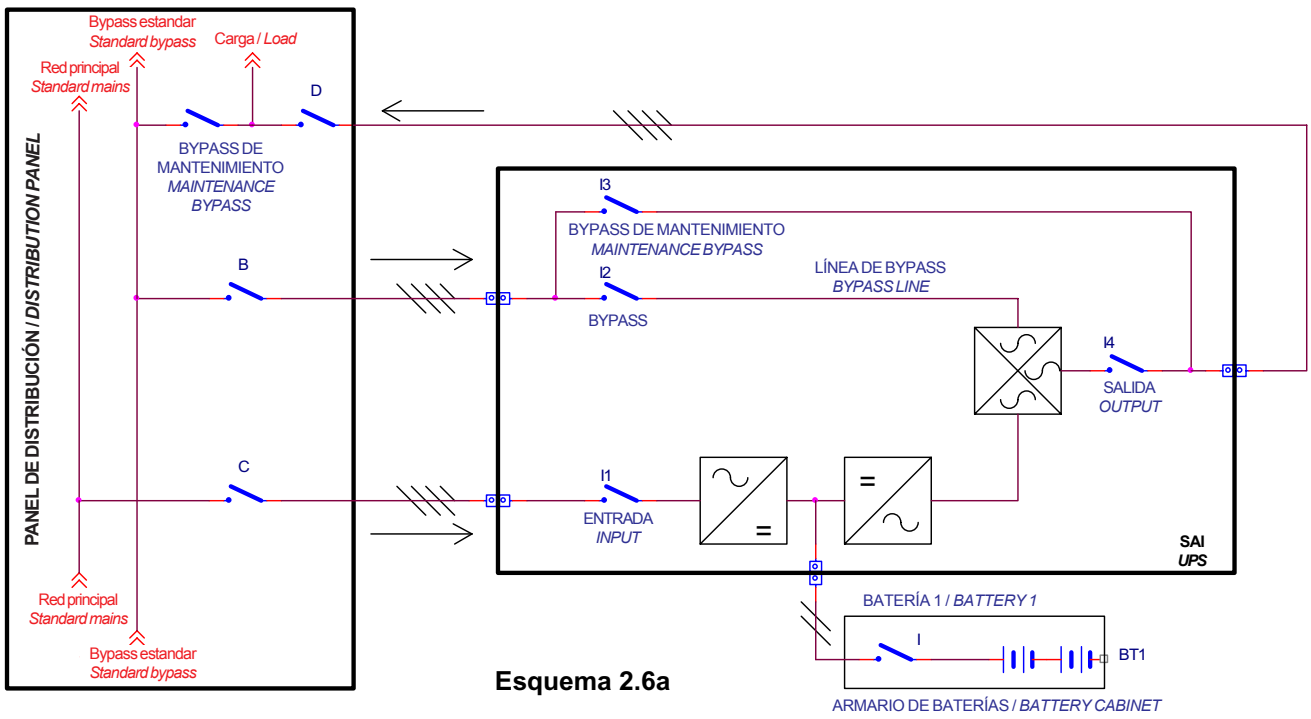
Tab. 2.5b

Recambio de aire sólo para el hidrógeno de las baterías		
Recambio aire para 15' auton. (m^3/h)	Recambio aire para 30' auton. (m^3/h)	Recambio aire para 1h auton. (m^3/h)
10	19	32
13	26	42
16	32	52
19	39	62

Asimismo conviene recordar que la vida media de las baterías está íntimamente relacionada con la temperatura de trabajo, normalmente aconsejada en torno a los 20°C.
(Si ésta supera los 20°, por cada 10°C de incremento la "Vida de la batería" se reduce en un 50%.)

2.6.- Conexión a la red.

Para realizar la conexión a la red recomendamos una solución de instalación igual a la representada en el esquema 2.6a. Los seccionadores B-C-D son de tipo magnetotérmico sin protección diferencial o, en el caso en que deba ser prescrita, con una corriente de activación superior a 500mA, retardada y adaptada a cargas con componente continua (RCD tipo B).



Esquema 2.6a

Los dispositivos de maniobra y todas las conexiones de potencia del SAI deben ser capaces de soportar de forma permanente las corrientes reflejadas en la tab. 2.6.

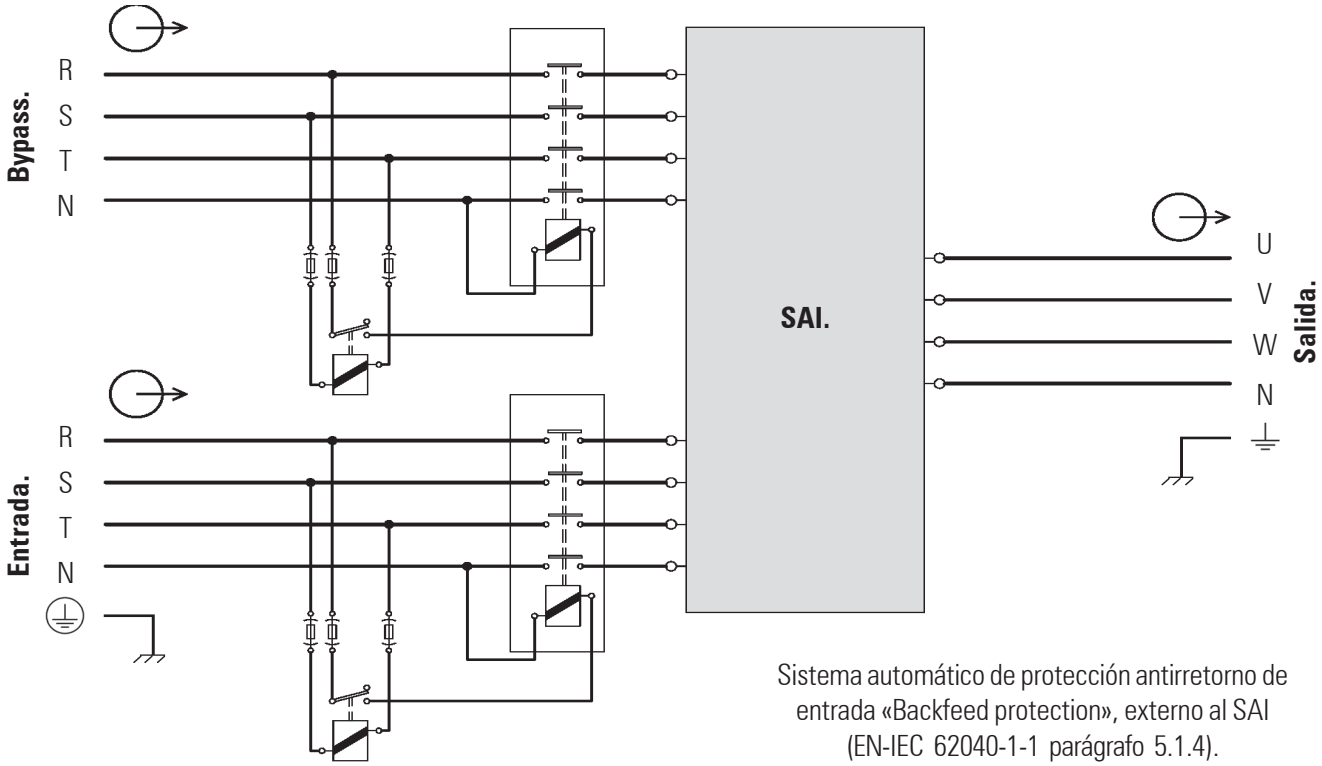
Potencia UPS (KVA)	Entrada red principal (A)	Entrada red bypass (A)	Salida utilización (A)	Corriente descarga batería (A)
160	305	242	242	350
200	369	302	302	438
250	449	378	378	547
300	530	454	454	600

Tabla 2.6

¡ATENCIÓN!

SE DEBE COLOCAR EN EL EXTERIOR DEL SAI, POR EL LADO DE ENTRADA DE LA RED, ADEMÁS DEL INTERRUPTOR DE SECCIONAMIENTO Y PROTECCIÓN, UN OPORTUNO CONTACTOR CONTRA LOS RETORNOS DE TENSIÓN, DE ACUERDO CON CUANTO SE INDICA EN LA TABLA 2.6 Y EN EL SIGUIENTE ESQUEMA:

Si fuese necesario, preparar, en el cuadro de distribución del SAI, un sistema contra el retorno de tensión tal como se representa en el esquema 2.6b



Sistema automático de protección antirretorno de entrada «Backfeed protection», externo al SAI (EN-IEC 62040-1-1 parágrafo 5.1.4).

Esquema 2.6b

¡ATENCIÓN!

ANTES DE CONECTAR EL SAI, HAY QUE ASEGURARSE DE QUE LAS LÍNEAS QUE ENLAZAN LAS ENTRADAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN Y DE BYPASS (RESERVA) CON EL PANEL DE DISTRIBUCIÓN ESTÉN ABIERTAS Y SECCIONADAS. ASIMISMO CABE VERIFICAR QUE EL INTERRUPTOR DEL ARMARIO DE BATERÍAS ESTÉ ABIERTO. POR ÚLTIMO, HAY QUE COLOCAR EN EL CUADRO DE DISTRIBUCIÓN Y EL ARMARIO DE BATERÍAS ETIQUETAS DE PRECAUCIÓN PARA EVITAR MANIOBRAS ACCIDENTALES.

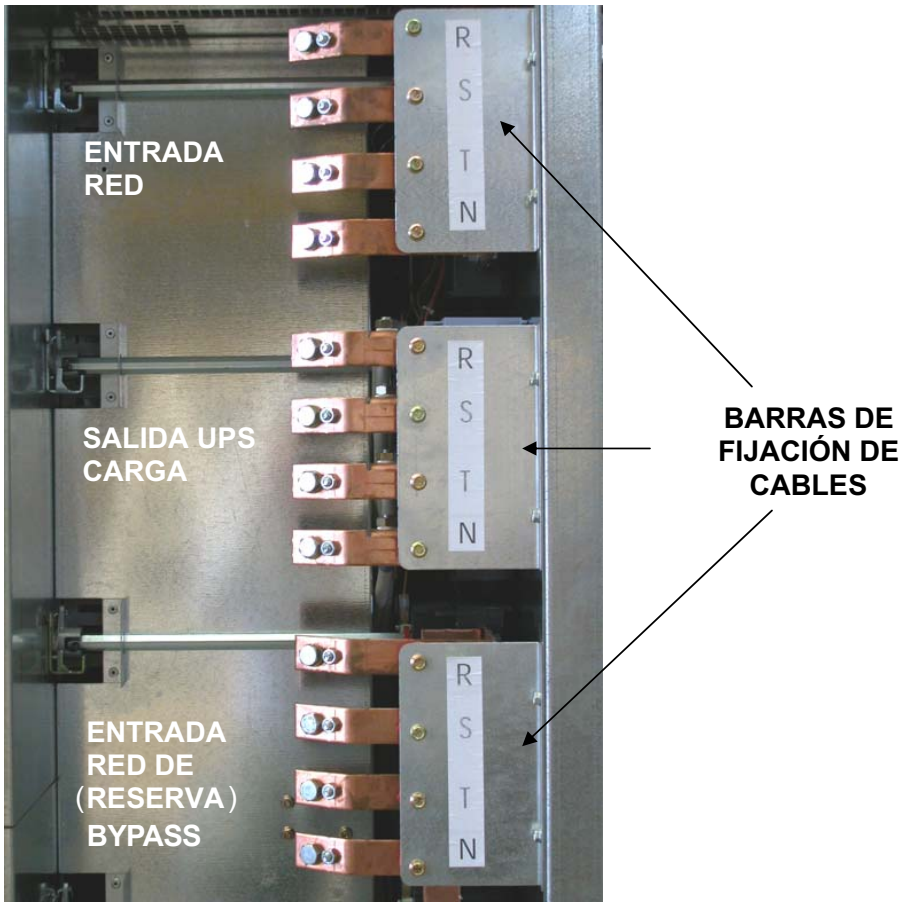


Figura 2.6c : Detalle del cuadro UPS abierto para mostrar la entrada de los cables

Antes de proceder a la conexión del SAI es necesario:

- Comprobar que los valores de tensión y de frecuencia de red se corresponden con los indicados en la etiqueta adhesiva pegada en la parte interna de la puerta del SAI (tensión de entrada, frecuencia de trabajo, etc.).
- Comprobar que la toma de tierra de la instalación esté en conformidad con las normas IEC o del lugar vigentes.

Después, proceder a la instalación, aguas arriba y aguas abajo del SAI, de interruptores magnetotérmicos tetrapolares (véase la Fig.2.6b) con las siguientes características:

- Capacidad igual o superior a la indicada en la etiqueta situada en la parte interna de la puerta (KVA).
- Características en conformidad con las normas CEI o del lugar vigentes para los magnetotérmicos **"Curva C"**.
- Las conexiones deben realizarse, teniendo en cuenta las normas nacionales para instalaciones eléctricas, empleando cables flexibles con una sección mínima tal como se indica en la siguiente tabla:

P (KVA)	Ø A.C. (mm²)	I A.C. (A)	Ø D.C. (mm²)	I D.C. (A)
160 (KVA)	70	242	2x50	350
200 (KVA)	120	302	2x70	438
250 (KVA)	2x70	378	2x95	547
300 (KVA)	2x95	454	2x120	600

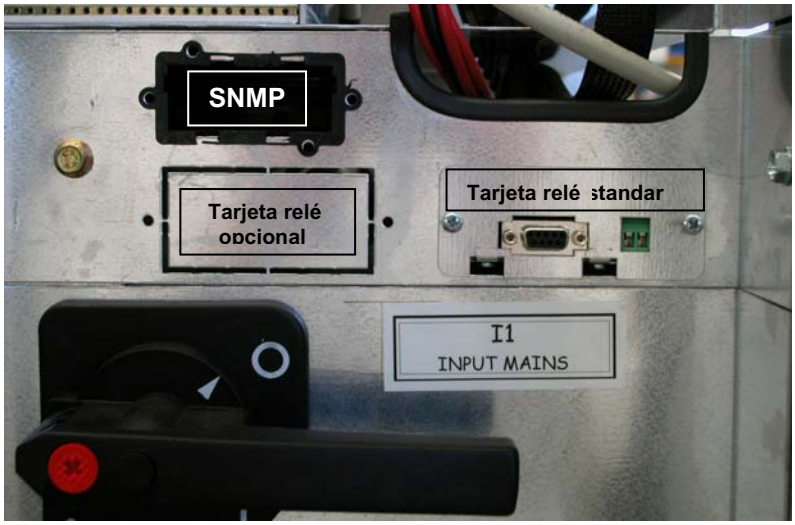
2.7.- Conexiones auxiliares del SAI.

Las tarjetas de comunicación se encuentran encima de los dispositivos de seccionamiento del SAI.

La configuración estándar está formada por una tarjeta de comunicación remota (CS0098) y un slot diseñados para alojar la tarjeta SNMP.

Existe la posibilidad, si así lo solicita el cliente, de instalar otra tarjeta de comunicación remota (CS0098) opcional de apoyo a la estándar (fig.2.7.1a).

La activación de las conexiones con estos dispositivos está situada en la parte posterior del SAI (fig.2.7.1b)



2.7.1.- Tarjeta de comunicación remota.

Esta tarjeta sirve para poder conectar el SAI con algunos dispositivos externos.
La tarjeta presenta una serie de bornes con contactos libres de potencial (M1) a los que es posible conectar un mando a distancia específico (cap.2.7.2), zumbadores acústicos o visuales o sistemas de teleseñalización.

Mediante la presencia de otros dos contactos (CN1), es posible conectar uno o más pulsadores E.P.O. remotos (cap. 2.7.4).

Por último, existe la posibilidad de conectar el sistema a un PC y su correspondiente software mediante un conector DB9 (CN3) (cap.2.7.3).

Fig. 2.7.1a

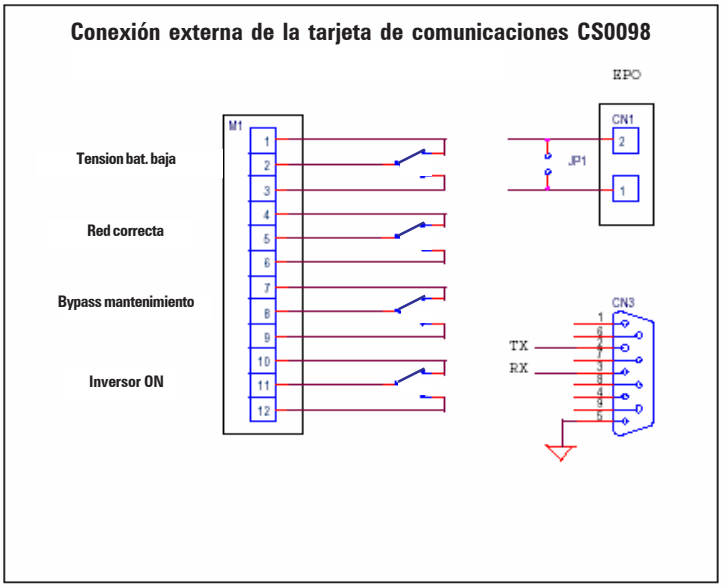


Fig. 2.7.1b

2.7.2.- Mando a distancia.

Se conecta con el SAI a través de la caja de bornes M1 presente en la tarjeta de comunicación remota (CS0098)(esquema de conexión fig. 2.7.2a). Este dispositivo permite controlar a distancia los principales bloques del SAI (representados mediante unos led luminosos). Asimismo, la alarma sonora puede silenciarse mediante la tecla 5.

Descripción de los LED:

1) Led verde UPS ON.
Encendido, indica el correcto funcionamiento del SAI; apagado, en cambio, indica que hay una o más alarmas en la sección del inversor (activa la alarma sonora).

2) Led amarillo ON BATTERY.
Encendido, indica el funcionamiento del SAI a través de la batería (activa la alarma sonora).

3) Led rojo LOW BATTERY.
Encendido, indica una descarga inminente de la batería (activa la alarma sonora).

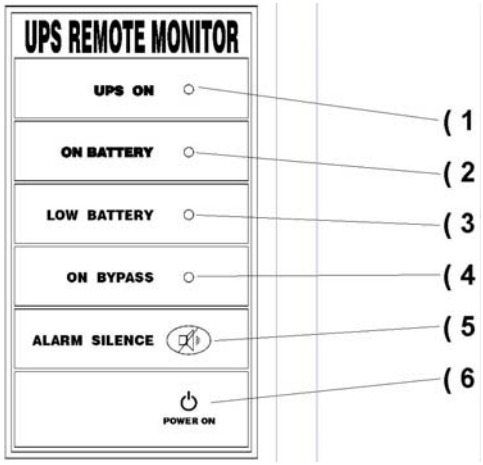


Fig. 2.7.2b

4) Led amarillo ON BYPASS.

Encendido, indica que la carga está alimentada por el bypass (activa la alarma sonora).

5) Tecla ALARM SILENCE.

Permite silenciar la alarma sonora.

6) Led verde.

Encendido, indica la correcta alimentación del mando a distancia.

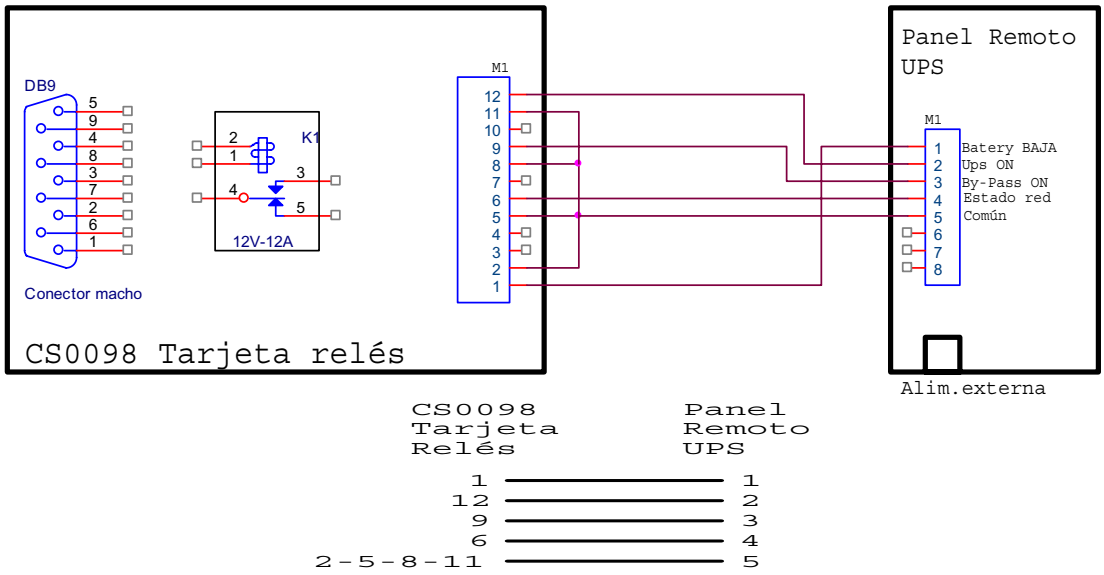


Fig. 2.7.2a

2.7.3.- Software de gestión del SAI.

Mediante este software es posible controlar las condiciones del SAI mediante un PC conectado al sistema a través de un cable específico suministrado.
Para más información sobre la instalación y el uso del software, les remitimos al correspondiente manual.

2.7.4.- Pulsador E.P.O. remoto.

Hay que prestar una particular atención a la eventual conexión de pulsadores y actuadores para la función E.P.O. (parada de emergencia). Esta conexión está formada por una serie de interruptores cerrados en estado de reposo (Fig.2.7.4), que, en el momento de ser accionados, abren la serie generando la parada del SAI con la consiguiente e irreversible interrupción de la alimentación a las cargas. La serie de los pulsadores externos de E.P.O. debe conectarse a la caja de bornes CN1 de la tarjeta CS0098. Ante la falta de contactos de E.P.O. externos al sistema, **debe colocarse el puente JP1. (Encerrado dentro de un círculo en la fig.2.7.1a).**

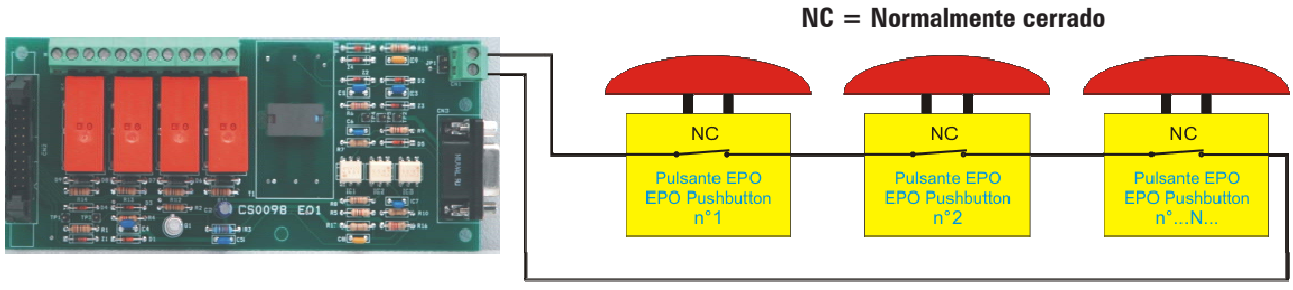


Fig. 2.7.4

2.8.- Toma de tierra de protección.

El cable de llegada de la toma a tierra debe conectarse al colector de tierra del SAI. Siempre debe ser el primer cable en conectarse. Se aconseja colocar un antioxidante entre la barra de tierra y el tablero de contactos para prolongar la vida del contacto.

Todos los armarios y accesorios deben ser puestos a tierra de acuerdo con las normativas vigentes.

¡ATENCIÓN!

SI SE REALIZA UNA TOMA A TIERRA INADECUADA, EL PERSONAL PODRÍA SUFRIR DESCARGAS ELÉCTRICAS O BIEN INICIARSE UN INCENDIO.

3.- PANEL DE CONTROL.

3.1.- Introducción.

En la parte frontal del SAI se encuentra un panel de control mediante el cual es posible monitorizar fácilmente su estado general, de las baterías y de las correspondientes alarmas.
El citado panel de control está compuesto por un display LCD que indica el estado operativo, las medidas y las alarmas, y por un pulsador E.P.O. situado en la parte inferior derecha.
El panel display muestra mensajes de texto y parámetros operativos en una pantalla LCD de 4 filas, con 20 caracteres por fila. Las pantallas se organizan en 7 menús multinivel, los cuales pueden seleccionarse usando los pulsadores de membrana ubicados bajo el display LCD.

En el lado izquierdo del display se encuentran dos LED, uno verde denominado "NORMAL" y otro rojo denominado "ALARM". El comportamiento de estos LED se resume en la tabla 3.1a.

ESTADO	UPS OK	Alarma presente	Alarma desac.
LED VERDE	encendido	apagado	encendido
LED ROJO	apagado	encendido	intermitente

Tabla 3.1a

Durante el funcionamiento normal y para identificar el SAI máster, en el caso de sistemas en paralelo, parpadeará el LED verde.

Panel de control LCD

Tecla **ESC.**
Permite silenciar el zumbador de la alarma.

Tecla **MENU.**
Permite salir del menú seleccionado.

Tecla **BACK**

Tecla **NEXT**

Permiten moverse de un menú a otro. Si se presionan simultáneamente generan la función **ENTER**.

Figura 3-1b Composición panel LCD

Durante el funcionamiento normal del SAI, el panel de control muestra, a través de una serie de mensajes, el estado de funcionamiento de cada uno de los bloques que componen el sistema. De esta forma, el operador recibe información en tiempo real (alarma sonora) sobre eventuales anomalías del sistema.

La tabla 3-1b resume ordenadamente el listado de los menús disponibles.

MENÚ	N.º	NOTAS
Visualización de estados o alarmas	1	Si las teclas no se pulsan en otro menú transcurridos 3 minutos, este menú vuelve a activarse.
Visualización de las medidas	2	Es posible visualizar los valores de todas las medidas.
Controles SAI	3	Encendido / apagado del inversor, interruptor estático, test de la batería
Procedimientos guiados	4	Se presenta en el momento en que se enciende el sistema
Configuración del panel	5	Configuración de la fecha /hora / test de la batería /idioma
Visualización de la memoria de incidencias	6	Visualiza el historial de los acontecimientos ocurridos relativos a las alarmas
Servicios	7	Destinado al servicio técnico de asistencia

Es posible desplazarse a través de los 7 menús enumerados en la tabla 3-1b utilizando las teclas NEXT(>) o BACK(<).

Presionando simultáneamente los pulsadores NEXT(>) y BACK(<) se selecciona el control ENTER (< >) y se confirma la selección, accediendo al siguiente nivel.
Para volver al nivel anterior, presionaremos la tecla MENÚ.

Cada señal de alarma en el display LCD llega seguida de una alarma sonora (zumbador),que puede silenciarse presionando la tecla ESC (véase la figura 3-1b).

Al activar el SAI se accede automáticamente al menú N. 4 "PROCEDIMIENTOS GUIADOS" y se muestra el procedimiento de puesta en marcha.
En este momento, el operador puede decidir continuar con el proceso propuesto siguiendo las indicaciones visualizadas en el display hasta que se active completamente el sistema, o bien ejecutar operaciones diferentes del encendido mediante la tecla MENÚ.

Si el operador no lleva a cabo ninguna acción, tras tres minutos, se visualizará automáticamente el menú "1 VISUALIZACIÓN DEL ESTADO Y DE LAS ALARMAS".

3.2.- Menú 1: Visualización de los estados y las alarmas.

Este menú se caracteriza por la primera línea del mensaje, que puede ser SAI EN FUNCIONAMIENTO (si el SAI funciona normalmente), o ALARMA SAI (si el SAI presenta una condición de alarma). He aquí los significados de los mensajes mostrados:

SAI EN CONDICIONES NORMALES DE FUNCIONAMIENTO

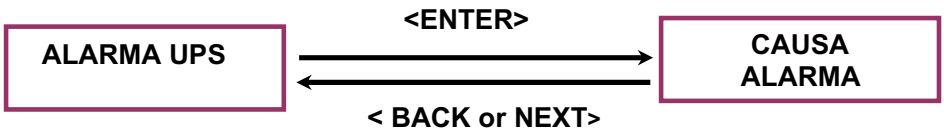
MENSAJE	INTERPRETACIÓN
RED PRINCIPAL CORRECTA / FUERA DE TOLERANCIA	La línea de entrada de la red está presente y la tensión está / no está en el rango especificado.
LÍNEA DE BYPASS CORRECTA / FUERA DE TOLERANCIA	La línea de bypass está presente y la tensión está / no está dentro de los límites de la tolerancia especificada.
TENSIÓN DE LA BATERÍA CORRECTA	La tensión de baterías se encuentra en los límites especificados.
INVERSOR FUNCIONANDO	El ondulador está en marcha y funciona de forma regular.
INVERSOR - BYPASS SINCRONIZADOS / NO SINCRONIZADOS	Indicación de estado de sincronismo regular entre el ondulador y la línea de bypass.
CARGA EN INVERSOR	El ondulador alimenta la carga
CARGA EN BYPASS	La línea de bypass se encarga de alimentar la carga. Se trata de una condición temporal de 20 segundos de duración al detectarse una sobrecarga momentánea.
UPS MASTER	Controla los SAI que funcionan en paralelo.
UPS SLAVE	Es controlado por otro SAI en paralelo.

Tabla 3

3.2.1.- SAI en condiciones anómalas.

En caso de anomalías en el SAI, la pantalla de los estados será sustituida por la de las alarmas.

Al usuario le aparecerá un mensaje informándo del tipo de anomalía ocurrido y se activará un zumbador que se puede apagar presionando la tecla ESC. Al presionar la tecla ENTER (< >) aparecerá una lista de señalizaciones para ayudar al operador a entender el significado de la alarma. Las teclas <BACK or NEXT> permiten desplazarse a través de las diferentes señalizaciones. Cuando desaparezca la condición de alarma, el display LCD recuperará la pantalla por defecto.



A continuación se incluye una lista de posibles alarmas y los mensajes de ayuda asociados.

MENSAJE DE LA ALARMA	INTERPRETACIÓN
INVERSOR APAGADO	La carga ha dejado de recibir alimentación del inversor y, por tanto, está sujeta a eventuales fallos de red.
SOBRECARGA	El inversor se ha apagado debido a una sobrecarga y las cargas siguen recibiendo alimentación de la red de bypass.
CONMUTADOR ESTÁTICO BLOQUEADO	Tras 3 intentos de conmutación automática frustrados de bypass al inversor, el SAI bloquea el conmutador estático en la red de bypass.
FALLO DE BATERÍA FALLO EN TEST DE BATERÍAS	Se visualiza cuando, por cualquier motivo, no funcionan. No ha superado el test periódico de la batería.
PREALARMA FIN DE BATERÍA	Con una tensión de batería de unos 440V, el SAI alerta al usuario de que la batería presenta un valor bajo. A 400V el SAI se apaga.
FALLO EN CONMUTADOR ESTÁTICO	Falta una o más fases en la salida.
BYPASS MANUAL HABILITADO	Se visualiza cuando se cierra el seccionador de bypass manual.
RED PRINCIPAL FUERA DE TOLERANCIA	La red no se ajusta a las características del SAI; puede ser más baja o más alta con respecto a las tolerancias del sistema, o bien, simplemente, no estar presente.
LÍNEA DE BYPASS FUERA DE TOLERANCIA	La línea de bypass no se ajusta a las características del SAI, puede ser más baja o más alta con respecto a las tolerancias admitidas por el sistema, o bien, simplemente, no estar presente o con una rotación de fases errónea.
EMERGENCIA SAI APAGADO	Se visualiza cuando, por cualquier motivo, se presiona el pulsador E.P.O.
AVERÍA DEL CARGADOR DE BATERÍA	Se visualiza a causa de un mal funcionamiento del cargador de baterías o bien si éste no está conectado.
FALLO DE COMUNICACIÓN DATOS EN PARALELO	Se visualiza cuando, por cualquier motivo, no se verifica un intercambio de datos entre más de un SAI en paralelo. Puede deberse a que uno o más conectores no se han conectado o lo han hecho erróneamente.

3.3.- Menú 2: Visualización de las medidas.

Para acceder a esta pantalla es necesario presionar la tecla ENTER en "2.Visualización de las medidas" del menú principal. De esta forma el operador puede verificar, desplazándose con las flechas < o >, el valor de las siguientes magnitudes eléctricas:

V fase/neutro = tensión de fase de la red de entrada.
V fase/fase = tensión entre fases de la red de entrada.
Corrientes de entrada = corrientes de las tres fases de entrada.
V out fase/neutro = tensión entre fase y neutro en la salida del SAI.
Corrientes de salida = corrientes de salida en la carga.
Batería V,I = tensión y corriente de batería.
Potencia suministrada KVA = potencia suministrada por el SAI.
Frecuencia = frecuencia de salida del SAI.
% autonomía
Temperatura = ambiente / disipador rectificador / inversor disipador / bypass disipador / líquido refrigerante / baterías.

Si no se lleva a cabo ninguna operación transcurridos 3 minutos, el display visualizará el menú 1 VISUALIZACIÓN DE ESTADOS Y DE ALARMAS.

3.4.- Menú 3: Controles del SAI.

Mediante este menú se pueden dar órdenes al SAI.

MENSAJE	INTERPRETACIÓN
3.1 INVERSOR ON 3.2 INVERSOR OFF	Con este mensaje, al presionar la tecla ENTER, el usuario puede encender o apagar el inversor de forma permanente. Es necesario encender el inversor con la puesta en marcha y tras una parada por sobrecarga permanente.
3.3 CONMUTAR LA CARGA A INVERSOR	Con este mensaje, al presionar la tecla ENTER, se transfiere la carga de la línea de bypass al inversor.
3.4 CONMUTAR LA CARGA A BYPASS	Con este mensaje, al presionar la tecla ENTER, se transfiere la carga del inversor a la línea de bypass.
3.5 INICIO TEST DE BATERÍA	Con este mensaje, al presionar la tecla ENTER, se pondrá Instantáneamente en marcha un test automático en la batería, con una duración aproximada de 30 segundos.

Si no se lleva a cabo ninguna operación transcurridos 3 minutos, el display visualizará el menú 1 VISUALIZACIÓN DE ESTADOS Y DE ALARMAS.

3.5.- Menú 4: Procedimientos guiados.

MENSAJE	INTERPRETACIÓN
4.1 ARRANQUE SAI	Guía al operador paso a paso en la puesta en marcha de la máquina.
4.2 PARO SAI	Guía al operador paso a paso en el apagado de la máquina.
4.3 ACTIVAR BYPASS MANUAL	Guía al operador en el apagado del SAI y la red de bypass. Mantiene las cargas alimentadas sin interrupción mediante el bypass manual
4.4 DESACTIVAR BYPASS MANUAL	Guía al operador en la reactivación del SAI, manteniendo las cargas alimentadas sin interrupción a partir del bypass manual.

Si no se lleva a cabo ninguna operación transcurridos 3 minutos, el display visualizará el menú 1 VISUALIZACIÓN DE ESTADOS Y DE ALARMAS.

3.6.- Menú 5: Configuración del panel frontal.

MENSAJE	INTERPRETACIÓN
5.1 CONFIGURACIÓN FECHA	Permite configurar la fecha corriente usando las flechas para incrementar / decrementar los números.
5.2 CONFIGURACIÓN HORA	Permite configurar la hora corriente usando las flechas para incrementar / decrementar los números.
5.3 CONFIGURACIÓN TEST DE BATERÍA	Permite configurar el test periódico de la batería, eligiendo el día de la semana, el número de la semana entre un test y el siguiente y la hora del día en la que realizar el test.
5.4 CONFIGURACIÓN IDIOMA	Permite elegir el idioma entre español, inglés, francés, alemán e italiano.

Si no se lleva a cabo ninguna operación transcurridos 3 minutos, el display visualizará el menú 1 VISUALIZACIÓN DE ESTADOS Y DE ALARMAS.

3.7.- Menú 6: Visualización de la memoria de incidencias.

En este menú el usuario puede ver los últimos 1.024 acontecimientos / alarmas en orden cronológico.
El display de la memoria de incidencias puede abrirse seleccionado 6.HISTÓRICO DE EVENTOS en el menú principal y después seleccionando HISTÓRICO. La pantalla mostrará la fecha y la hora de la última incidencia ocurrida.
Existe la posibilidad de ver la lista usando los pulsadores <BACK o NEXT>.
En cualquier posición de la lista de incidencias, presionando MENÚ el display volverá al MENÚ PRINCIPAL.

Para eliminar todas las incidencias, es necesario seleccionar el submenú BORRAR HISTÓRICO y después presionar <ENTER>.

Si no se lleva a cabo ninguna operación transcurridos 3 minutos, el display visualizará el menú 1 VISUALIZACIÓN DE ESTADOS Y DE ALARMAS.

3.8.- Menú 7: Servicio.

La tarjeta de control puede conectarse a un PC portátil a través de fibra óptica. De esta forma, el servicio de asistencia puede llevar a cabo el diagnóstico o el cambio de las calibraciones del SAI. Para realizar este procedimiento o para verificar la revisión del software de programación de la señalización, es necesario entrar en el menú 7. MODO DE SERVICIO. Este menú está protegido, sin embargo, por una clave de acceso que niega el acceso al personal no autorizado.

Si no se lleva a cabo ninguna operación, transcurridos tres minutos, el display visualizará el menú 1 VISUALIZACIÓN DE ESTADOS Y DE ALARMAS.

4.- INSTRUCCIONES DE USO DEL SAI.

4.1.- Introducción.

Este capítulo describe los dispositivos de maniobra del SAI a disposición del operador para utilizar correctamente el sistema. El SAI puede encontrarse en una de las siguientes condiciones de trabajo:

- **Funcionamiento normal** – El SAI alimenta la carga. El SAI está funcionando regularmente y emplea la alimentación de la red para suministrar alimentación a las cargas y cargar las baterías. En este modo de funcionamiento se garantiza la plena continuidad de la alimentación.

- **Funcionamiento con bypass automático interno** – La carga recibe alimentación de la red. En caso de anomalía y/o sobrecarga del inversor, la alimentación de las cargas está garantizada gracias a la red de bypass (reserva). En este modo de funcionamiento no está garantizada la total continuidad de la alimentación a las cargas.

- **Funcionamiento con bypass manual de mantenimiento activado** – El SAI está desactivado. La carga está conectada directamente a la red a través de la línea de bypass manual de mantenimiento o emergencia. En este modo de funcionamiento no está garantizara la total continuidad de la alimentación a las cargas.

- **Funcionamiento con batería** – La carga recibe alimentación del SAI. Este último está funcionando y usa la alimentación con batería para suministrar energía a las cargas porque la red no está presente. En este modo de funcionamiento está garantizada, hasta el final de autonomía, la total continuidad de la alimentación a las cargas.

4.2.- Interruptores de potencia.

Los dispositivos de maniobra del SAI están situados detrás de la puerta frontal derecha y han sido instalados verticalmente siguiendo el siguiente orden (remitirse a la fig. 4.3):

- **Interruptor de entrada de la red (I1)**: conecta el SAI con la alimentación de entrada de la red principal.

- **Interruptor de salida de utilización (I4)**: conecta el SAI con las cargas críticas.

- **Interruptor de entrada de bypass (reserva) (I2)**: conecta el SAI con la alimentación de red de bypass (reserva).

- **Interruptor de Bypass manual (I3)**: permite excluir el SAI manteniendo las CARGAS alimentadas a través de la red. Está protegido por un bloqueo mecánico (dispositivo de cierre) para evitar maniobras accidentales.

Han sido descritos todos los seccionadores del SAI excepto el de la batería, **situado en el armario de baterías, fuera en cualquier caso del armario SAI.**
Para aislar completamente la máquina con respecto a tensiones peligrosas es necesario abrir también el INTERRUPTOR de batería, no presente en el SAI.
Asimismo, cabe recordar que la presencia de condensadores potencialmente cargados en el interior del conversor implica la espera de por lo menos 10 minutos antes de acceder a las partes internas de la máquina.

¡ATENCIÓN!
LA PALANCA HORIZONTAL EQUIVALE A INTERRUPTOR ABIERTO; LA PALANCA VERTICAL (GIRAR EN EL SENTIDO DE LAS AGUJAS DEL RELOJ) EQUIVALE A INTERRUPTOR CERRADO.

En la fig. 4.3 se muestran los interruptores en posición de OFF:

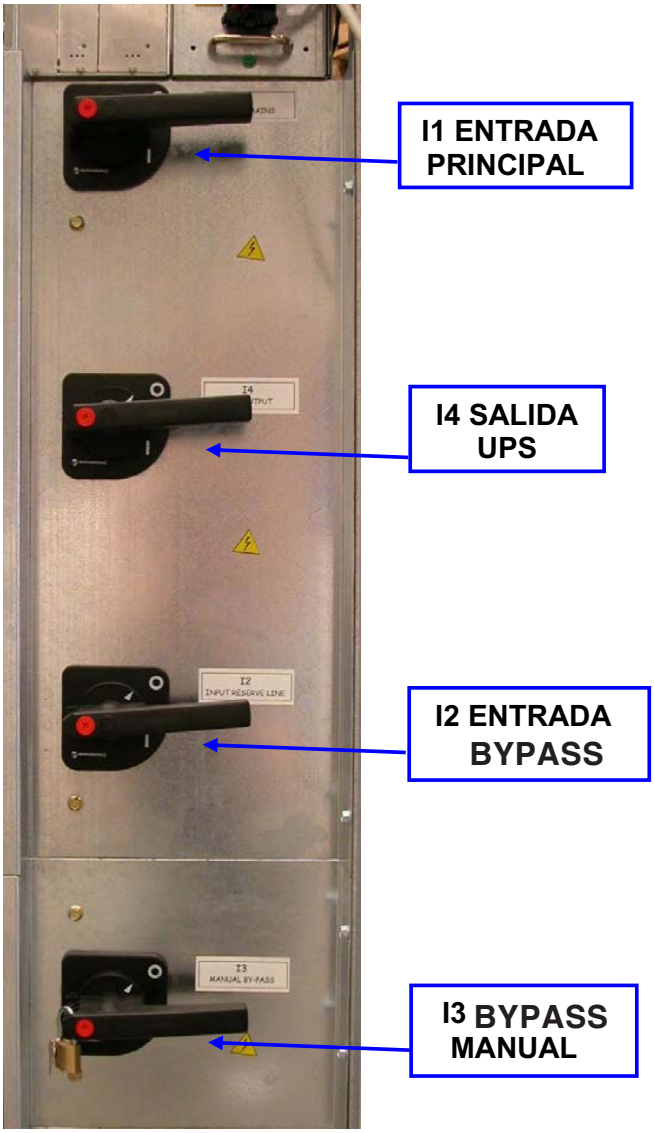


Fig. 4.3

¡ATENCIÓN!

Todas las operaciones descritas en los siguientes párrafos deben ser realizadas por electricistas autorizados y/o por personal entrenado.

4.3.- Procedimientos guiados.

Si se selecciona este menú, se podrán llevar a cabo las siguientes operaciones:

-Encendido del SAI.
-Apagado del SAI.
-Activación del Bypass manual.
-Vuelta del Bypass manual al funcionamiento normal del SAI.

En función de la selección efectuada, en el display LCD aparecerán todas las operaciones que debe ejecutar el operador para una correcta activación de la opción seleccionada.
El operador será guiado a través de una serie de mensajes que indican las maniobras que deben realizarse con los seccionadores situados en la máquina y las órdenes que deben activarse a través del display LCD.
Al final de cada una de estas operaciones, si todo ha sido llevado a cabo correctamente, se visualizará un mensaje de confirmación de la correcta ejecución.

Cabe la posibilidad de realizar dichas operaciones sin recurrir a los procedimientos guiados; en este caso, hay que salir del menú "PROCEDIMIENTOS GUIADOS" y seguir las indicaciones enumeradas en los siguientes párrafos.

4.4.- Instrucciones para la puesta en marcha del SAI.

Mediante este procedimiento se consigue que el SAI alcance las condiciones normales de trabajo.
Antes de continuar, se debe asegurar que el sistema y todas las conexiones eléctricas están siendo controladas por personal autorizado y que los interruptores de potencia externos están cerrados.

Es necesario verificar que la palanca del INTERRUPTOR MANUAL BYPASS I3 esté en posición de OFF y bloqueada mecánicamente (cierre de seguridad).

ASEGURAR LA CORRECTA ROTACIÓN DE LAS FASES DE ENTRADA DE LA RED PRINCIPAL Y DE BYPASS (RESERVA)

Remítanse a la fig. 4.3 para disponer de información sobre los interruptores.

Cuando todos los puntos anteriores hayan sido verificados, procederemos a la activación del sistema tal como sigue:

1. **Cerrar el seccionador de RED DE BYPASS (RESERVA) I2.**
   El display LCD y todas las lógicas del SAI empezarán a funcionar (para desactivar el procedimiento guiado propuesto por defecto por el SAI y acceder a la modalidad de funcionamiento normal, hay que presionar la tecla MENU).
   Si la alimentación de la línea de bypass (reserva) es correcta, los ventiladores del intercambiador se activan.

2. **Cerrar el INTERRUPTOR de SALIDA SAI I4.**
   De esta forma, las cargas conectadas a la SALIDA del SAI reciben alimentación.

3. **Cerrar el INTERRUPTOR DE ENTRADA DE LA RED I1.**
   Esperaremos unos 10 segundos; después se activará una secuencia de puesta en marcha gradual del rectificador principal con el fin de realizar una precarga de las capacidades internas de la máquina sin provocar sobrecorrientes en el lado de la red.
   En el display LCD aparecerá el mensaje INVERSOR APAGADO.

4. **Accionar el inversor.**
   A través del menú 3. COMANDOS SAI, seleccionaremos el Inversor ON y presionaremos ENTER.

5. **Verificación de la conmutación de la línea de bypass al inversor.**
   Esperar unos 30 segundos; después, el conmutador estático ejecutará la conmutación automática de la carga de la línea de bypass (reserva) al inversor.
   Verificar el correcto funcionamiento, indicado por el encendido del led verde en el panel de control.

6. **Conexión de la batería.**
   Después de haber verificado que la conexión de la batería presenta la polaridad correcta, cerrar el INTERRUPTOR del cuadro de la batería conectando ésta con el SAI.

En este momento, la máquina se encuentra en modalidad de funcionamiento regular, y es capaz de garantizar la continuidad de la alimentación a las CARGAS.

Se aconseja simular un estado de fallo de red y otro inmediato de reanudación para verificar el correcto funcionamiento del sistema SAI / Batería.
Esta operación se llevará a cabo abriendo y cerrando el INTERRUPTOR de red principal.

ATENCIÓN:

La secuencia de puesta en marcha anteriormente descrita deberá respetarse siempre. En particular, cabe recordar que NO DEBE PONERSE EN MARCHA EL SISTEMA CON BATERÍA.

4.5.- Instrucciones para la activación del Bypass manual.

Si por razones de mantenimiento o por otros motivos, se decide trasladar la alimentación de las cargas críticas directamente a la red, excluyendo el SAI para poder llevar a cabo operaciones de control o mantenimiento en el mismo, seguiremos los siguientes pasos:

1. **Seleccionar el menú 3. COMANDOS SAI.**
   Seleccionar "conmutar carga a bypass" y presionar ENTER. A partir de este momento las cargas recibirán alimentación directamente de la red de bypass (reserva).

2. **Apagar el inversor.**
   A través del menú 3 COMANDOS SAI, seleccionar Inversor OFF y presionar ENTER. Con la selección de este modo se apaga el inversor y deja de estar garantizada la continuidad del suministro a las cargas.

3. **Cerrar I3 BYPASS MANUAL.**
   Quitar el cierre de seguridad o cualquier otro posible bloqueo mecánico de seguridad del interruptor y cerrar el mismo.

4. **Abrir el seccionador RED PRINCIPAL I1.**

5. **Abrir el seccionador RED DE BYPASS (RESERVA) I2.**
   Las cargas reciben alimentación directamente de la red principal mediante el Bypass manual.

6. **Abrir el seccionador de SALIDA I4.**

7. **Desconectar la batería.**

A partir de este momento las cargas reciben alimentación directamente de la red de bypass (reserva) y el SAI deja de estar sometido a tensiones peligrosas, con excepción de los bornes de entrada / salida, protegidos mediante un panel y, durante algunos minutos, los condensadores con CC y CA del inversor, a los que se accede quitando el panel metálico que los cubre.

4.6.- Instrucciones para pasar nuevamente de Bypass manual al funcionamiento normal.

Para restablecer las condiciones de funcionamiento normal partiendo de una carga en bypass manual, es necesario seguir los siguientes pasos:

1. **Cerrar el seccionador de ENTRADA DE BYPASS (RESERVA) I2.**
   A partir de este momento, si se verifica la alimentación en la red de bypass (reserva) y ésta es correcta, se activa el display LCD y todo el control de la máquina entra en funcionamiento.
   El display LCD se encenderá automáticamente en la modalidad PROCEDIMIENTOS GUIADOS; después, para salir, presionar la tecla MENÚ.

2. **Cerrar el seccionador de SALIDA I4.**

3. **Abrir el seccionador de BYPASS MANUAL I3.**
   A partir de este momento, las cargas recibirán alimentación de la red de bypass (reserva). Volver a colocar el bloqueo mecánico en el seccionador de bypass manual I3.

4. **Cerrar el INTERRUPTOR DE ENTRADA DE LA RED I1.**
   Esperar unos 10 segundos; se activará una secuencia de puesta en marcha gradual del rectificador principal con el objetivo de llevar a cabo una precarga de las capacidades internas de la máquina sin provocar sobretensiones en la red.
   En el LCD aparecerá el mensaje INVERSOR APAGADO.

5. **Puesta en marcha del inversor.**
   A través del menú 3. COMANDOS SAI, seleccionaremos Inversor ON y presionaremos ENTER.

6. **Verificación de la conmutación de bypass a inversor.**
   Esperar unos 30 segundos; después, el conmutador estático ejecutará la conmutación automática de la carga de la línea de bypass (reserva) al inversor.
   Comprobar el estado de funcionamiento correcto indicado por el encendido del led verde en el panel de control.

7. **Conexión de la batería.**
   Tras haber verificado la correcta polaridad de la conexión de la batería, cerrar el INTERRUPTOR del panel de la batería conectando ésta con el SAI.

¡ATENCIÓN!

La batería y el seccionador de la misma han de estar siempre conectados al SAI al final del procedimiento de puesta en marcha, so pena de posibles malfuncionamientos del sistema.

4.7.- Instrucciones para el apagado completo del SAI.

Si por razones de mantenimiento, o por otros motivos, se decide apagar completamente el sistema dejando sin alimentación a las cargas, seguir estos pasos:

1. **Seleccionar el menú 3. MODO CONTROLES.**
   Seleccionaremos la entrada "transferencia de la carga a la red de bypass (reserva)" y presionar ENTER. Las cargas recibirán alimentación directamente de la red de bypass (reserva).

2. **Apagar el inversor.**
   A través del menú 3. COMANDOS SAI, seleccionar Inversor OFF y presionar ENTER. De esta forma, se apaga el inversor y deja

de estar garantizada la continuidad de las cargas.

3. Abrir el seccionador de la carga I3.
Las cargas dejan de recibir alimentación.

4. Abrir el seccionador de ENTRADA DE BYPASS (RESERVA) I2.

5. Abrir el seccionador de la RED PRINCIPAL I1.

6. Abrir el seccionador de Baterías.

A partir de este momento el SAI no está sometido a tensiones peligrosas, salvo los bornes de los cables de entrada / salida, protegidos mediante un panel y, durante algunos minutos, los condensadores de CC y CA del inversor, a los que se accede quitando el panel metálico que los cubre.

4.8.- Parada de emergencia E.P.O. (Emergency Power Off).

La parada de emergencia tiene como objetivo apagar completamente el SAI en caso de necesidad con la consiguiente e inmediata apertura del conmutador estático, tanto en el lado de la red como en el del inversor. De esta forma, las cargas dejan de recibir alimentación y pierden la continuidad.
Obviamente, sigue habiendo tensiones peligrosas en el interior del SAI.

4.9.- Instrucciones para el encendido del SAI en modo ECONOMY.

Este procedimiento debe llevarse a cabo para poner en servicio el SAI. Se pondrá en marcha sin ningún tipo de alimentación.

Antes de proceder, asegurar que el sistema y todas las conexiones eléctricas hayan sido comprobadas por personal autorizado y que los interruptores de potencia externos estén por tanto cerrados.

Comprobar que la palanca del INTERRUPTOR MANUAL BYPASS I3 esté en posición OFF y bloqueada mecánicamente (cierre de seguridad).

ASEGURAR LA CORRECTA ROTACIÓN DE LAS FASES DE ENTRADA DE LA RED PRINCIPAL Y DE BYPASS (RESERVA).

Remitirse a la fig. 4.3 por lo que se refiere a los interruptores.

Una vez verificados los puntos anteriores, procederemos a la activación del sistema tal como se explica a continuación:

1. Cerrar el seccionador de la RED DE BYPASS (RESERVA) I2.
El display LCD y todas las lógicas del SAI entrarán en funcionamiento (para desactivar el procedimiento guiado propuesto por defecto por el SAI y acceder a la modalidad de funcionamiento normal, presionar la tecla MENÚ).
Si la alimentación es correcta en la línea de bypass (reserva), los ventiladores del intercambiador se activarán.

2. Cerrar el INTERRUPTOR de SALIDA SAI I4.
De esta forma, las cargas conectadas en la SALIDA del SAI reciben alimentación.

3. Cerrar el INTERRUPTOR DE ENTRADA DE LA RED I1.

Esperar unos 10 segundos; entonces se activará una secuencia de puesta en marcha gradual del rectificador principal, con el objetivo de efectuar una precarga de las capacidades internas de la máquina sin provocar sobretensiones en la red.
En el LCD aparecerá el mensaje INVERSOR APAGADO.

4. Accionar el inversor.

A través del menú 3. COMANDOS SAI, seleccionar Inversor ON y presionar ENTER. Comprobar el estado de funcionamiento correcto indicado por el led verde encendido en el panel de control.

5. Conexión de la batería.

Tras haber verificado que la conexión de la batería presenta una polaridad correcta, cerrar el INTERRUPTOR del panel de la batería conectando de esta forma la misma al SAI.

A partir de este momento, la máquina se encontrará en modo de funcionamiento regular, y será capaz de garantizar la continuidad de la alimentación a las cargas.
Se aconseja simular una fallo de red y su inmediato restablecimiento con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de todo el sistema SAI / Batería.
Para llevar a cabo esta operación, abriremos y cerraremos el INTERRUPTOR de red principal situado en la parte superior del SAI.

La secuencia de puesta en marcha anteriormente descrita deberá ser respetada siempre; en particular, cabe subrayar que NO SE PUEDE PONER EN MARCHA EL SISTEMA CON LA BATERÍA CONECTADA.

4.10.- Instrucciones para la activación del Bypass manual en modo ECONOMY.

Si por razones de mantenimiento o por otros motivos se decide transferir la alimentación de las cargas críticas directamente a la red, excluyendo el SAI para poder llevar a cabo operaciones de control o mantenimiento en el mismo, seguir los siguientes pasos:

1. Apagar el inversor.

A través del menú 3. MODO CONTROLES, seleccionar Inversor OFF y presionaremos ENTER. De esta forma, se apaga el inversor y deja de estar garantizada la continuidad de las cargas.

2. Cerrar I3 BYPASS MANUAL.

Quitar el cierre de seguridad u otro eventual bloqueo mecánico de seguridad del INTERRUPTOR y cerraremos el mismo.

3. Abrir el seccionador de la RED PRINCIPAL I1.

4. Abrir el seccionador de la RED DE BYPASS (RESERVA) I2.

Las cargas reciben alimentación directamente de la red principal a través del bypass manual.

5. Abrir el seccionador de SALIDA I4.

6. Desconectar la batería.

A partir de este momento, las CARGAS reciben alimentación directamente de la red de bypass (reserva) y el SAI no presenta tensiones peligrosas en su interior, salvo los bornes de entrada / salida, cerrados con un panel y, durante algunos minutos, los condensadores de CC y CA del inversor, a los que se puede acceder quitando el panel metálico que los cubre.

4.11.- Instrucciones para pasar de nuevo de Bypass manual al funcionamiento normal en modo ECONOMY.

Para restablecer las condiciones de funcionamiento normal a partir de la carga en bypass manual, es necesario seguir los pasos:

1. **Cerrar el seccionador de la ENTRADA DE BYPASS (RESERVA) I2.**
   En este momento, si se verifica la alimentación en la red de bypass (reserva) y es correcta, se activa el display LCD y todo el control de la máquina entra en funcionamiento.
   El display LCD se iluminará automáticamente en la modalidad PROCEDIMIENTOS GUIADOS; presionar la tecla MENÚ para salir.

2. **Cerrar el seccionador de SALIDA I4.**

3. **Abrir el seccionador de BYPASS MANUAL I3.**
   En este momento, las cargas serán alimentados directamente desde la red de bypass (reserva). Colocar nuevamente el bloqueo mecánico en el seccionador de bypass manual I3.

4. **Cerrar el INTERRUPTOR DE ENTRADA DE LA RED I1.**
   Esperar unos 10 segundos y se activará una secuencia de puesta en marcha gradual del rectificador principal, con el objetivo de efectuar una precarga de las capacidades internas de la máquina sin provocar sobretensiones en el lado de la red. En el LCD aparecerá el mensaje INVERSOR APAGADO.

5. **Poner en marcha el inversor.**
   A través del menú 3. COMANDOS SAI, seleccionar Invesror ON y presionar ENTER. A continuación, comprobar el estado de correcto funcionamiento indicado por el encendido del led verde en el panel de control.

6. **Conexión de la batería.**
   Tras haber verificado que la conexión de la batería presenta la polaridad correcta, cerrar el INTERRUPTOR del panel de la batería conectando la misma con el SAI.

¡ATENCIÓN!
La batería y el seccionador de la misma SÓLO SE CONECTARÁN al SAI al final del procedimiento de puesta en marcha, so pena de posibles malfuncionamientos del sistema.

4.12.- Instrucciones para el apagado completo del SAI en modo ECONOMY.

Si por razones de mantenimiento, o por otros motivos, se decide apagar completamente el sistema dejando sin alimentación a las cargas, seguir los siguientes pasos:

1. Apagar el inversor.
A través del menú 3. COMANDOS SAI, seleccionar Inversor OFF y presionar ENTER. De esta forma se apaga el inversor y deja de estar garantizada la continuidad de las cargas.

2. Abrir el seccionador de la CARGA I4.
Las cargas dejan de recibir alimentación.

3. Abrir el seccionador de la ENTRADA DE BYPASS (RESERVA) I2.

4. Abrir el seccionador de la RED PRINCIPAL I1.

5. Abrir el seccionador de baterías.

A partir de este momento, el SAI no presenta tensiones peligrosas en su interior, salvo los bornes de los cables de entrada / salida, protegidos con un panel y, por algunos minutos, los condensadores con CC y CA del inversor, a los que se puede acceder quitando el panel metálico que los cubre.

4.13.- Gestión de la batería del SAI.

Además de las medidas de tensión y de corriente de la batería, que pueden visualizarse en el menú 2. VISUALIZACIÓN DE LAS MEDIDAS, es posible efectuar un test de eficiencia de la misma sin poner en peligro la continuidad de las CARGAS, incluso cuando la batería esté en malas condiciones.
De hecho, el test emplea el puente rectificador controlado de entrada de la red para reducir la tensión en el convertidor hasta el umbral de inicio de la descarga de la batería; si esta última es eficiente, a 2 V/el. empezará a suministrar corriente. En caso contrario, se visualizará una alarma de **"FALLO EN TEST DE BATERÍAS"**. En esta situación, llamar al centro de asistencia.

4.14.- Programación del test de batería.

El operador puede poner en marcha el test de batería en cualquier momento seleccionando el menú "3.COMANDOS SAI" y presionando ENTER en **"TEST DE BATERÍA"**. El test dura unos 30 segundos. Existe la posibilidad de programar un test de batería periódico siguiendo estos pasos:

1. Seleccionar el menú **"CONFIGURACIONES DEL PANEL "** presionando ENTER.
2. Seleccionar **"CONFIGURACIÓN DEL TEST DE BATERÍA"** presionando ENTER.

Utilizando las flechas y ENTER se selecciona, empezando por la izquierda, el día de la semana en que realizar el test, el número de semanas entre un test y el siguiente (de 1 a 99 – IMPORTANTE: la semana 0 corresponde a un test automático no ejecutado) y el horario del día en que se verifica el test.

5.- SAI EN PARALELO.

5.1.- Predisposición del sistema.

La instalación de más de un SAI en paralelo prevé la realización de uno o más paneles de distribución. El tipo de panel realizado garantiza diferentes niveles de operatividad en función de la complejidad de la solución adoptada. A continuación, se describe la solución típica, normalmente sugerida, que garantiza una operatividad total del sistema (fig.5.1).

Se han previsto los seccionamientos de todas las líneas de alimentación de cada uno de los grupos, el seccionamiento de las líneas de retorno de los mismos y la protección de las baterías.

Asimismo, se aconseja la predisposición de un bypass general del sistema, para el que se recomienda la realización de un bloqueo funcional. Este bloqueo es necesario para evitar posibles daños al sistema.

La solución indicada permite todas las operaciones de comprobación durante la fase de instalación y el mantenimiento de cada uno de los grupos.

El bypass manual general permite aislar todo el sistema sin interrupciones de alimentación de la carga.

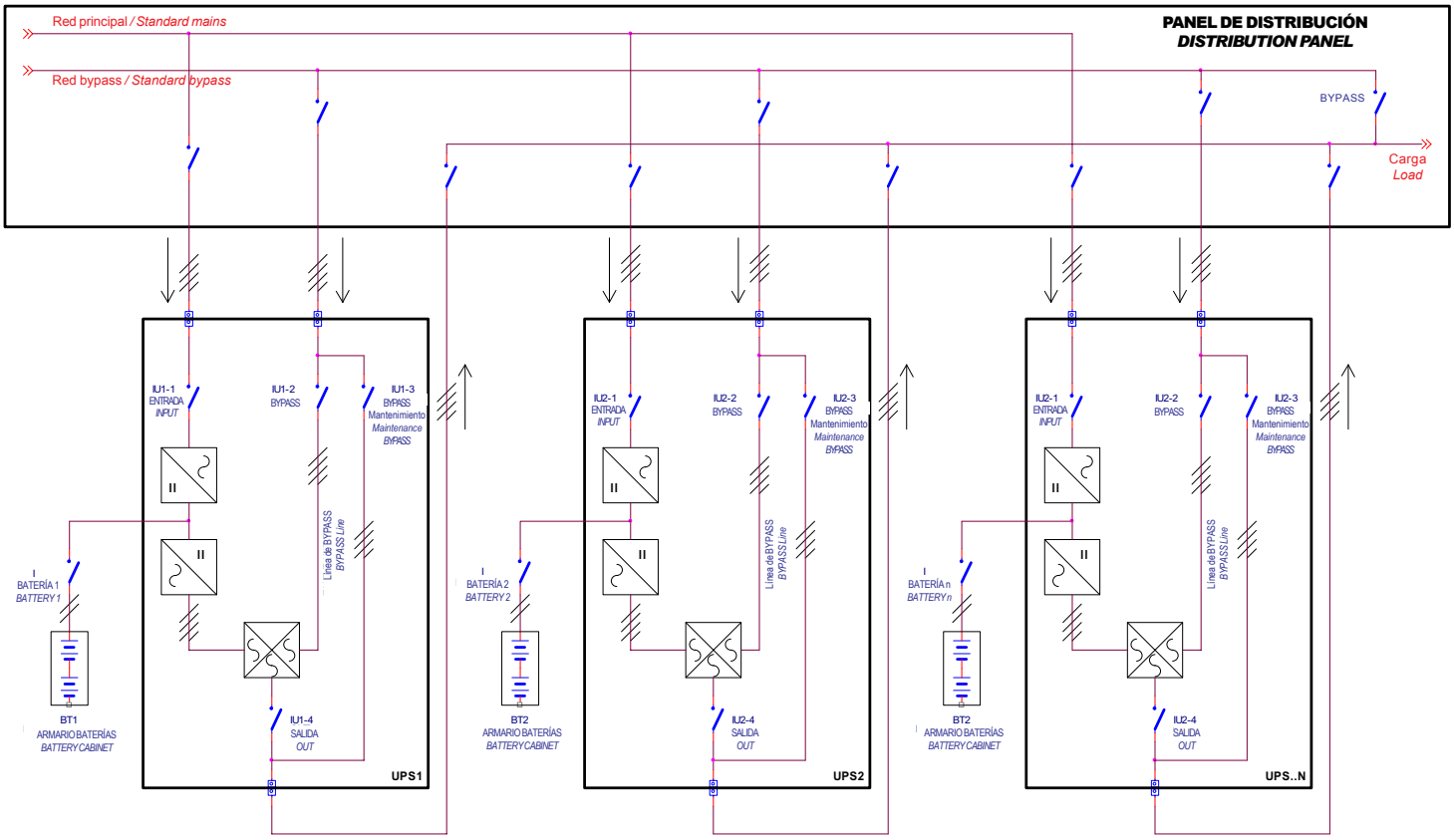


Fig. 5.1

La complejidad del sistema hace necesaria una oportuna supervisión del estado de cada SAI mediante un control remoto o SNMP. Véase el cap.1.2.4.

6.- EQUIPO CON ANOMALÍAS.

6.1.- Alarmas genéricas.

En caso de anomalías en el SAI, la pantalla por defecto será sustituida por una de alarma en la que aparecerá uno de los mensajes descritos en la tabla:

MENSAJE DE LA ALARMA	CAUSA	ACCIÓN
INVERSOR APAGADO	Start-up inicial Sobrecarga permanente	Poner en marcha el inversor. Comprobar la salida.
SOBRECARGA	Sobrecarga continua en la salida del SAI.	Comprobar la carga en la salida y poner en marcha el inversor. Comprobar que no exista cortocircuito en la salida.
CONMUTADOR ESTÁTICO BLOQUEADO.	Altos transitorios de carga en la salida del SAI. Realizados 3 intentos frustrados de conmutación en el inversor.	Comprobar la carga en la salida y volver a poner en marcha el inversor.
FALLO DE BATERÍA. FALLO EN TEST DE BATERÍAS.	Test de la batería incorrecto.	Comprobar la batería. Comprobar los fusibles de la batería.
PREALARMA DE FIN DE BATERÍA.	Batería casi descargada. Inversor a punto de apagarse.	Efectuar el shut-down de las cargas no críticas conectadas.
FALLO EN CONMUTADOR ESTÁTICO.	Faltan una o más fases en la salida.	Comprobar SCR del bypass. Comprobar la conexiones externas del bypass.
BYPASS MANUAL HABILITADO.	SAI en mantenimiento.	
RED PRINCIPAL FUERA DE TOLERANCIA.	El interruptor está abierto.	Comprobar la tensión de la red y la posición de los interruptores.
LÍNEA DE BYPASS FUERA DE TOLERANCIA.	La rotación de las fases de entrada no es correcta. Falta tensión en la entrada.	Comprobar la tensión de la línea de bypass. Comprobar el sentido cíclico de la red.
EMERGENCIA SAI APAGADO.	Se ha activado el control E.P.O.	Activar nuevamente el SAI. Cerrar los interruptores y los fusibles de la batería. Esperar hasta que el display LCD esté completament apagado. Después poner en marcha nuevamente el SAI.
AVERÍA DEL CARGADOR DE BATERÍA.	El cargador de baterías no está conectado correctamente o está averiado.	Llamar al servicio de asistencia.
FALLO DE COMUNICACIÓN DATOS EN PARALELO.	La máquina ha sido excluida por falta de comunicación.	Llamar al servicio de asistencia.

Cuando un SAI presenta anomalías que no pueden solucionarse, no es capaz de garantizar la continuidad de la alimentación a las cargas. Por tanto, es oportuno realizar la maniobra de BYPASS DE EMERGENCIA y dejar la máquina aislada y apagada, antes de llamar al servicio de asistencia.

En el caso de máquinas en paralelo, el SAI con anomalías, excluido del funcionamiento en paralelo, debe ser aislado abriendo el INTERRUPTOR DE SALIDA y apagando seguidamente la máquina. Seguidamente se debe llamar al servicio de asistencia.

En el caso de alarmas relacionadas con la temperatura, asegurarse inmediatamente de que no haya pérdidas de líquido en el circuito de refrigeración (alarma de nivel de líquido en el display LCD). Cuando se verifique una pérdida, será necesario apagar y aislar la máquina, pasando eventualmente al procedimiento de bypass de emergencia. Se debe llamar al servicio de asistencia técnica.

6.2.- Principio de incendio.

En el caso muy remoto de un principio de incendio, se recuerda que deben emplearse únicamente extintores de CO2 o de polvo. Deberá realizarse siempre la maniobra de Bypass de emergencia y apagar completamente la máquina, abriendo también el seccionador de baterías.

En el caso de máquinas en paralelo, es necesario aislar inmediatamente la máquina abriendo el INTERRUPTOR de SALIDA del SAI y todos los interruptores, incluido el de baterías.

6.3.- Anomalías dependientes de la naturaleza de la carga.

Con frecuencia se atribuyen al SAI unos defectos de funcionamiento que en realidad son reacciones normales o anomalías de la carga o del ambiente de instalación.
A continuación se describen las situaciones más comunes:

- La carga del SAI sigue recibiendo la alimentación de la red de bypass (reserva) incluso cuando la sección del inversor funciona correctamente: Esto puede depender de un exceso de corriente de pico absorbida, lo que provoca una caída de tensión elevada que, si se reitera, desemboca en la conmutación de la carga a bypass (reserva).
  El sistema, después de tres intentos frustrados de conmutación de retorno a inversor, bloquea el conmutador estático en la línea de bypass (reserva) para proteger este último. En consecuencia, hay que estudiar la corriente de carga y eliminar la causa que provoca dichas sobretensiones.
  La corriente de pico repetitivo no debe ser superior a más de 2,5 veces el valor eficaz.

- La precisión de la tensión de SALIDA del SAI no es óptima: Puede depender de una carga excesivamente desequilibrada y /o que provoque distorsión.

7.- MANTENIMIENTO PROGRAMADO.

El SAI necesita, a lo largo de su vida útil, de ciclos de mantenimiento programados para mantener la fiabilidad de operación y la eficiencia.
El mantenimiento programado debe confiarse a la empresa vendedora de la máquina o a una empresa especializada y experta en el sistema recomendada por la misma vendedora.

7.1.- Mantenimiento anual (o semestral en casos muy críticos).

El mantenimiento anual consta de las siguientes acciones y verificaciones:

- Limpieza del equipo.
- Limpieza de la lógica de control y tarjetas de interfaz.
- Comprobación del apriete de los tornillos y de las conexiones eléctricas (SAI y batería).
- Comprobación de la eficiencia de la ventilación.
- Limpieza y comprobación de la eficiencia del intercambiador líquido – aire.
- Comprobación de la estanqueidad de los circuitos del líquido refrigerante.
- Comprobación de la forma de onda de la salida del inversor.
- Comprobación de la tensión / frecuencia de salida.
- Comprobación de la sincronización.
- Comprobación de las señalizaciones, alarmas y de la intervención del E.P.O.
- Calibrado del display LCD con un instrumento calibrado.
- Comprobación del funcionamiento de los actuadores manuales y del automatismo.
- Comprobación del funcionamiento de los circuitos de conmutación.
- Prueba de fallo de red en el SAI, comprobación de la eficiencia de la batería y comprobación del correcto funcionamiento del cargador de baterías.

7.2.- Sustitución programada de los componentes.

- Con periodicidad trienal deben sustituirse los ventiladores axiales 120x120 mm. y los centrífugos.
- Con periodicidad bienal proceder al recambio completo del liquido refrigerante.
- Con periodicidad cuadrienal sustituir todos los condensadores electrolíticos de potencia y la bomba de circulación.
- Cada seis años se cambiarán los condensadores de potencia para corriente alterna.

Importante: En cuanto a la eventual sustitución de la batería, dependerá del tipo utilizado y por tanto de las indicaciones del fabricante de la misma.

salicru.com

08460 Palautordera
Tel. +34 93 848 24 00
sat@salicru.com